

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11222536 A**

(43) Date of publication of application: **17.08.99**

(51) Int. Cl.

C08L 9/00
F16F 1/36

(21) Application number: **10041352**

(22) Date of filing: **06.02.98**

(71) Applicant: **NIPPON ZEON CO LTD**

(72) Inventor: **TOTO TAKESHI**

**(54) RUBBER COMPOSITION AND VIBRATION
ISOLATING MATERIAL**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vibration-isolating material excellent in vibration-isolating performances and low-temperature properties.

SOLUTION: This vibration-isolating material is prepared by crosslinking a polybutadiene rubber having an Mw/Mn

ratio of 4.5-14.5 (wherein Mw and Mn are the weight-average molecular weight and the number-average molecular weight as determined by gel permeation chromatography) and having a molecular weight curve in which at least one peak top appears in the molecular weight range of 100,000-1,500,000 and at least one peak top appears in the molecular weight range of 10,000-50,000.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-222536

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl.⁸
C 0 8 L 9/00
F 1 6 F 1/36

識別記号

F I
C 0 8 L 9/00
F 1 6 F 1/36

C

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-41352

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月6日

(71) 出願人 000229117

日本ゼオン株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 唐渡 毅

神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日

本ゼオン株式会社総合開発センター内

(54) 【発明の名称】 ゴム組成物および防振材

(57) 【要約】

【課題】 防振特性、低温特性に優れた防振材を提供する。

【解決手段】 ゲルパーミエーションクロマトグラフィで測定した重量平均分子量 (Mw) と数平均分子量 (Mn) との比 (Mw/Mn) が4.5~14.5であり、分子量分布曲線上の分子量100,000~1,500,000の範囲にピークトップが一つ以上、分子量10,000~50,000の範囲にピークトップが一つ以上存在するポリブタジエンゴムを架橋して防振材とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（GPC）で測定した重量平均分子量（Mw）と数平均分子量（Mn）との比（Mw/Mn）が4.5～14.5であり、分子量100,000～1,500,000の範囲にピークトップが一つ以上、分子量10,000～50,000の範囲にピークトップが一つ以上ある分子量分布曲線を有するポリブタジエンゴムと架橋剤とを含有するゴム組成物。

【請求項2】 請求項1記載のゴム組成物を架橋して成る防振材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ゴム組成物と防振材に関し、架橋することにより、防振特性、低温特性に優れ、かつ耐久性に優れた、特定のポリブタジエンゴムと、それを架橋した防振材に関する。

【0002】

【従来の技術】2つの部材間における振動、騒音などの緩和を目的として、部材間に防振ゴムが使用されている。その目的、部材の種類、入力振動に応じて、防振ゴムは各種の要求特性を満足させることが求められる。例えば、自動車用の防振ゴムの内、エンジンマウント用のものは、高重量物を支える必要があるため、耐久性を要求される。

【0003】自動車用の防振ゴムにおいては、シェイク、バウンス振動などの低周波数高振幅の振動（周波数10～15Hz程度、振幅0.5～2.0mm程度）の入力時には高減衰性を有して、車体振動のエンジンへの影響、エンジン振動の車体への影響を抑制し、一方、エンジン音のようなこもり音など高周波数微小振幅の振動（周波数80～150Hz程度、振幅0.025～0.05mm程度）の入力時には動バネ定数（Kd）と静バネ定数（Ks）の比（Kd/Ks）で示される動倍率が低く、外部への騒音の漏洩を防ぐことが求められている。

【0004】しかし、一般に、防振ゴムを低周波数高振幅時に高減衰性を示すように調製すると、高周波数微小振幅時に動バネ定数が大きくなるため動倍率が高くなり、高周波数微小振幅時に低動倍率になるように調製すると低周波数高振幅時の減衰性が低くなる。このため、相反するこれらの二種の防振特性を同時に備える、すなわち、防振ゴムを得ることは困難であった。

【0005】ブチルゴム、高スチレンSBRなどを主成分とする防振ゴムの中には、高減衰性で低動倍率のものも知られているが、低温での特性変化が大きい、防振特性の調整が困難であるなどの実用上の問題があった。また、液体封入式防振ゴムも利用可能であるが、構造が複雑であり製造効率が悪い。

【0006】さらに、特開昭63-227641号公報

や特開平7-216136号公報などで、液状ゴムを用いたゴム組成物が提案されている。しかし、エンジンマウント用に用いられる防振ゴムとしては、耐久性が不十分であった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、防振特性、低温特性に優れ、且つ耐久性に優れた防振材を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的を達成するべく、鋭意努力の結果、特定のポリブタジエンゴムを架橋することにより、有効な防振特性、低温特性に優れた防振材が得られることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0009】かくして、本発明によれば、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（GPC）で測定した重量平均分子量（Mw）と数平均分子量（Mn）との比（Mw/Mn）が4.5～14.5であり、分子量100,000～1,500,000の範囲にピークトップが一つ以上、分子量10,000～50,000の範囲にピークトップが一つ以上ある分子量分布曲線を有するポリブタジエンゴムと架橋剤から成るゴム組成物、それを架橋してなる防振材が提供される。

【0010】（多峰性ポリブタジエンゴム）本発明で用いるポリブタジエンゴムは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（GPC）で測定した重量平均分子量（Mw）と数平均分子量（Mn）との比（Mw/Mn）が4.5～14.5であり、分子量100,000～1,500,000の範囲にピークトップが一つ以上、分子量10,000～50,000の範囲にピークトップが一つ以上ある分子量分布曲線を有するものである（以下、このポリブタジエンゴムを多峰性ポリブタジエンゴムという）。

【0011】多峰性ポリブタジエンゴムの分子量分布（Mw/Mn）は、好ましくは5.0～14.0、より好ましくは6.0～13.5、最も好ましくは8.0～13.0である。多峰性ポリブタジエンゴムの分子量分布が大きすぎると防振材の耐久性の改良効果が不十分になり、小さすぎると防振特性の改良効果が不十分になるという問題を生じる。

【0012】多峰性ポリブタジエンゴムの少なくとも一つのピークトップは分子量100,000以上、好ましくは200,000以上、より好ましくは300,000以上、1,500,000以下、好ましくは1,200,000以下、より好ましくは800,000の範囲にある（以下、この分子量範囲のゴム成分を高分子量成分という）。この範囲にピークトップがない場合は、本発明の防振材は、耐久性が不足する場合がある。

【0013】多峰性ポリブタジエンゴムの少なくとも一つのピークトップは分子量10,000以上、好ましく

は13,000以上、より好ましくは15,000以上、50,000以下、好ましくは40,000以下、より好ましくは30,000以下の範囲にある（以下、この分子量範囲のゴム成分を低分子量成分という）。この範囲にピークトップがない場合は、本発明の組成物は、防振特性や耐久性が不足する場合がある。

【0014】多峰性ポリブタジエンゴムのシス-1,4構造含有率（シス-1,4結合量）は、特に限定されず、通常60重量%以上、好ましくは80重量%以上、より好ましくは85重量%以上、特に好ましくは90重量%以上である。多峰性ポリブタジエンゴムのシス-1,4構造含有率が低すぎると低温で耐破壊特性が劣る、すなわち脆くなるという問題を生じる場合がある。防振材が通常使用される-20℃以上では特に大きな問題はないが、特に-30℃以下で使用する場合には、他の使用条件にもよるが、シス-1,4構造含有率を高く設定することが好ましい。

【0015】多峰性ポリブタジエンゴムは、トルエン溶液中、30℃で測定した固有粘度 $[\eta]$ が好ましくは1.0~6.0、より好ましくは1.5~4.5、さらに好ましくは2.0~3.0である。

【0016】多峰性ポリブタジエンゴムは、高分子量成分が30~98重量%のものが好ましく、40~97重量%のものがより好ましく、50~95重量%のものがさらに好ましい。また、低分子量成分が2~70重量%のものが好ましく、3~60重量%のものがより好ましく、5~50重量%のものがさらに好ましい。さらに、高分子量成分と低分子量成分を合わせた量が50重量%以上のものが好ましく、70重量%以上のものがより好ましく、90重量%以上のものが特に好ましい。高分子量成分が少なすぎても低分子量成分が多すぎても、防振材の製造が困難になり、耐久性に劣るという傾向があり、高分子量成分が多すぎても低分子量成分が少なすぎても、防振特性の改善効果が小さく、耐久性に劣るという傾向があるため、使用条件によっては効果がそれほど高くなる場合もある。

【0017】多峰性ポリブタジエンゴムの製造方法は、特に限定されず、例えば、高分子量成分および低分子量成分に相当する各ポリブタジエンゴムを製造した後、両成分を混合することにより調製しても、高分子量成分と低分子量成分を同時に一つの重合反応液中で製造してもよい。

【0018】ポリブタジエンゴムは、通常、不活性有機溶媒中で、遷移金属化合物、有機アルミニウム化合物、および極性化合物を含む重合触媒系を用いて1,3-ブタジエンを重合することにより製造することができる。重合に際し、必要に応じて、分子量調節剤、ゲル化防止剤などを使用することができる。ポリブタジエンゴムの分子量は、触媒の種類と使用量、分子量調節剤などの使用量などを調節することにより調整することができる。

【0019】ポリブタジエンゴムの重合に通常使用される遷移金属化合物としては、遷移金属を有し、かつ重合溶媒に可溶であれば特に制限されないが、通常、遷移金属の塩化合物が用いられる。遷移金属は、不完全なDまたはF亜殻を持つ金属元素またはそのような亜殻を持つ陽イオンを生ずる金属元素として定義され、一般に、IUPAC無機化学命名法改訂版（1989年）による周期表第3~11族の元素が挙げられる。具体的には、例えば、チタン、クロム、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、銅、イットリウム、ランタン、ネオジウムなどが挙げられ、好ましくは鉄、コバルト、ニッケル、ネオジウムで、特に好ましくはコバルト、ニッケルである。塩化合物としては、例えば、有機酸塩、有機錯体塩などが挙げられる。有機酸塩や有機錯体塩の炭素数は、格別限定はないが、通常1~80個、好ましくは2~25個、より好ましくは3~20個である。これらの遷移金属化合物は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0020】有機アルミニウム化合物としては、式 AlR_nX で表される化合物を用いることができる。式中、Rは、それぞれ独立に、アルキル基、アリール基、及びシクロアルキル基から選ばれ、好ましくはアルキル基である。これらの基の炭素原子数は、特に限定はないが、通常1~20個、好ましくは1~10個、より好ましくは1~5個である。Xは、ハロゲン原子を表す。ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子などが挙げられ、好ましくは塩素原子、臭素原子などで、より好ましくは塩素原子である。nは、0、1または2を示す。

【0021】極性化合物としては、使用される遷移金属化合物及び有機アルミニウム化合物の組み合わせで、水、アルコール類、エーテル類、ルイス酸などから、重合活性を妨げない化合物を選択することができる。例えば、有機酸コバルト塩/ジエチルアルミニウムクロライドの組み合わせでは、極性化合物としては、水が有効である。極性化合物は、触媒活性を安定的に向上させるとともに、生成ポリマーの分子量分布および分岐度を調整する上で重要である。

【0022】本発明で使用する重合溶媒としては、ポリブタジエンゴムの溶解し、かつ重合触媒の活性に悪影響を及ぼさないものであれば特に制限されず、例えば、ベンゼン、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素類；シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、シクロペンタンなどの脂環式炭化水素類；n-ブタン、n-ヘキサン、n-ヘプタンなどの飽和脂肪族炭化水素類；シス-2-ブテン、トランス-2-ブテン、ブテン-1などの脂肪族不飽和炭化水素類；などが挙げられる。これらの不活性有機溶媒は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ使用される。重合溶媒の使用量は、単量体濃度が通常5~50重量%、好ましくは10

～40重量%になるように調整すればよい。

【0023】分子量調節剤は、必要に応じて使用されるが、シス-1, 4-ポリブタジエンゴムの重合反応で一般に使用される、1, 2-ブタジエンなどのアレン類やシクロオクタジエンなどの環状ジエン類などが好ましく使用される。

【0024】ゲル化防止剤は、必要に応じて使用されるが、例えば、ルイス塩基、カルボン酸エステル類、オルト酸エステル類などが好ましく使用される。

【0025】ポリブタジエンゴムの重合反応は、回分式、連続式のいずれでもよい。重合温度は、通常0～100℃、好ましくは10～60℃である。重合圧力は、通常0～5気圧（ゲージ圧）である。反応終了後、重合反応液にアルコールなどの重合停止剤、老化防止剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤などの配合剤を添加することができる。次いで、常法に従って、生成ポリマーを洗浄、分離、乾燥して目的のポリブタジエンを得ることができる。

【0026】重合反応液に添加する老化防止剤は特に限定されないが、分離、乾燥工程での加温によるゴムの劣化を防止するため、フェノール系安定剤、リン系安定剤、イオウ系安定剤などを1種、または2種以上配合することが好ましい。配合量はそれぞれの特性に合わせて決められる。

【0027】フェノール系安定剤は、特開平4-252243号公報などで公知のものであり、例えば、例えば、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-n-ブチルフェノール、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-i-so-ブチルフェノール、2-tert-ブチル-4, 6-ジメチルフェノール、2, 4, 6-トリシクロヘキシルフェノール、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メトキシフェノール、2, 6-ジ-フェノール-4-オクタデシルオキシフェノール、n-オクタデシル-3-(3', 5'-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、テトラキス-[メチレン-3-(3', 5'-ジ-tert-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]-メタン、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼンなどや、後述のイオウ含有フェノール系安定剤が例示される。リン系安定剤も公知のものであり、例えば、トリス(ノニルフェニル)フォスファイト、サイクリックネオペンタンテトライルビス(オクタデシルフォスファイト)、トリス(2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル)フォスファイトなどが例示される。

【0028】イオウ系安定剤としては、ペンタエリスリトール-テトラキス-(β-ラウリル-チオ-プロピオネート)、ジラウリル-3, 3'-チオジプロピオネー

ト、ジミリスチル-3, 3'-チオジプロピオネート、ジステアリル-3, 3'-チオジプロピオネートなどや、イオウ含有フェノール系安定剤（例えば、2, 4-ビス(n-オクチルチオメチル)-6-メチルフェノール、2, 4-ビス(2', 3'-ジ-ヒドロキシプロピルチオメチル)-3, 6-ジ-メチルフェノール、2, 4-ビス(2'-アセチルオキシエチルチオメチル)-3, 6-ジ-メチルフェノールなど）が例示される。

【0029】なお、高分子量成分と低分子量成分を別々に重合して混合する場合は、混合は溶媒の存在下で混合するのが好ましい。溶媒の不存在下で混合すると、耐久性が不十分となる場合がある。工程が簡単であることから、重合反応液をブレンドして、洗浄、分離、乾燥すればよい。

【0030】(ゴム組成物)本発明のゴム組成物は、多峰性ポリブタジエンゴムと架橋剤を含有するものである。ゴム組成物は、多峰性ポリブタジエンゴム以外のゴムを含有していてもよいが、多峰性ポリブタジエンゴムの含量がゴム組成物中のゴムの総量に対して、5重量%以上のものが好ましく、10重量%以上のものがより好ましく、20重量%以上のものが特に好ましく、90重量%以下のものが好ましく、80重量%以下のものがより好ましく、70重量%以下のものが特に好ましい。なお、多峰性ポリブタジエンゴムは、2種以上を用いてもよい。

【0031】含有しうる多峰性ポリブタジエンゴム以外のゴムは、上記の多峰性ポリブタジエンゴムに該当しないものであれば、特に限定されず、通常の固体ゴムでも液状ゴムでもよく、ポリエーテルゴム、アクリルゴム、ポリアミド、ジエンゴムなどであっても構わない。好ましいものはジエンゴムである。ジエンゴムとしては、例えば、天然ゴム、イソプレングム、スチレン-ブタジエンランダム共重合体ゴム（例えば、結合スチレン量5～50重量%、ブタジエン結合単位の1, 2-ビニル結合量10～80%）、スチレン-ブタジエン多元ブロック共重合体ゴム（例えば、結合スチレン量5～50重量%、ブタジエン結合単位の1, 2-ビニル結合量10～80%）、スチレン-ブタジエンターバードブロック共重合体ゴム（例えば、結合スチレン量5～50重量%、ブタジエン結合単位の1, 2-ビニル結合量10～80%）スチレンイソブレン共重合体ゴム、高トランススチレン-ブタジエン共重合体ゴム（例えば、結合スチレン量5～50重量%、ブタジエン結合単位の1, 4-トランス結合量70～95%）、スチレン-イソブレン多元ブロック共重合体ゴム、溶液重合スチレン-イソブレン-ブタエンランダム共重合体ゴム、乳化重合スチレン-イソブレン-ブタエンランダム共重合体ゴム、高ビニル・スチレン-ブタジエン-低ビニル・スチレン-ブタジエンブロック共重合体ゴム、高ビニル・ブタジエン-低ビニルブタジエンブロック共重合体ゴム、高ビニルブタ

ジェン（スチレン-ブタジエン）ブロック共重合体ゴム、イソブレン（スチレン-ブタジエン）ブロック共重合体ゴム、イソブレン-ブタジエンブロック共重合体ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム（例えば、結合アクリロニトリル量5～60重量%）、水素化アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム（例えば、結合アクリロニトリル量5～60重量%）などが挙げられる。特に天然ゴム、イソブレンゴムが好ましい。複数種のゴムの混合して用いる場合は、天然ゴムおよび/またはイソブレンゴムの主成分とするものが好ましい。

【0032】なお、多峰性ポリブタジエンゴム以外のゴムはポリスチレン換算より求めたゲルパーミエーションクロマトグラフィ（GPC）の数平均分子量が好ましくは1,000～1,500,000、より好ましくは10,000～1,200,000、特に好ましくは50,000～800,000のものである。

【0033】本発明のゴム組成物に含有される架橋剤は、特に限定はなく、例えば、粉末硫黄、沈降硫黄、コロイド硫黄、不溶性硫黄、高分散性硫黄などの硫黄；一塩化硫黄、二塩化硫黄などのハロゲン化硫黄；ジクミルパーオキシド、ジターシャリブチルパーオキシドなどの有機過酸化物；p-キノンジオキシム、p、p'-ジベンゾイルキノンジオキシムなどのキノンジオキシム；トリエチレンテトラミン、ヘキサメチレンジアミンカルバメート、4,4'-メチレンビス- α -クロロアニリンなどの有機多価アミン化合物；メチロール基を持ったアルキルフェノール樹脂；などが挙げられる。これらの中でも、硫黄が好ましく、粉末硫黄が特に好ましい。これらの架橋剤は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いられる。

【0034】架橋剤の配合割合は、ゴム組成物に含有されるゴムの全量を100重量部として、通常、0.1～15重量部、好ましくは0.3～10重量部、さらに好ましくは0.5～5重量部の範囲である。架橋剤の配合割合がこの範囲にある時に、本発明の防振材は耐久性に優れるとともに、耐熱性や残留ひずみなどの特性にも優れるので好ましい。

【0035】通常、架橋剤と共に架橋促進剤が配合される。架橋促進剤は、例えば、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N- ϵ -ブチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N-オキシエチレン-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N-オキシエチレン-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N、N'-ジイソプロピル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミドなどのスルフェンアミド系架橋促進剤；ジフェニルグアニジン、ジオルトトリルグアニジン、オルトトリルビグアニジンなどのグアニジン系架橋促進剤；チオカルボアニリド、ジオルトトリルチオウレア、エチレンチオウレア、ジエチルチオウレア、トリメチルチオウ

レアなどのチオウレア系架橋促進剤；2-メルカプトベンゾチアゾール、ジベンゾチアジルスルフィド、2-メルカプトベンゾチアゾール亜鉛塩、2-メルカプトベンゾチアゾールナトリウム塩、2-メルカプトベンゾチアゾールシクロヘキシルアミン塩、2-(2,4-ジニトロフェニルチオ)ベンゾチアゾールなどのチアゾール系架橋促進剤；テトラメチルチウラムモノスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド、テトラブチルチウラムジスルフィド、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィドなどのチウラム系架橋促進剤；ジメチルジチオカルバミン酸ナトリウム、ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム、ジ-n-ブチルジチオカルバミン酸ナトリウム、ジメチルジチオカルバミン酸鉛、ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジ-n-ブチルジチオカルバミン酸亜鉛、ペンタメチレンジチオカルバミン酸亜鉛、エチルフェニルジチオカルバミン酸亜鉛、ジエチルジチオカルバミン酸テルル、ジメチルジチオカルバミン酸セレン、ジエチルジチオカルバミン酸銅、ジメチルジチオカルバミン酸鉄、ジエチルジチオカルバミン酸ジエチルアミン、ペンタメチレンジチオカルバミン酸ビペリジン、メチルペンタメチレンジチオカルバミン酸ビペコリンなどのジチオカルバミン酸系架橋促進剤；イソプロピルキサントゲン酸ナトリウム、イソプロピルキサントゲン酸亜鉛、ブチルキサントゲン酸亜鉛などのキサントゲン酸系架橋促進剤；などの架橋促進剤が挙げられる。

【0036】これらの架橋促進剤は、通常、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いられるが、少なくともスルフェンアミド系架橋促進剤を含むものが特に好ましい。スルフェンアミド系架橋促進剤を含むものの中では、スルフェンアミド系架橋促進剤の割合が全架橋促進剤中の30重量%以上のものが好ましく、50重量%以上のものがより好ましく、70重量%以上のものが特に好ましい。架橋促進剤の配合割合は、ゴムの総量を100重量部とすると、通常0.1～15重量部、好ましくは0.3～10重量部、さらに好ましくは0.5～5重量部の範囲である。

【0037】また、通常、架橋剤と共に架橋活性化剤が用いられる。架橋活性化剤としては、特に制限はないが、例えばステアリン酸などの高級脂肪酸や酸化亜鉛などを用いることができる。酸化亜鉛としては、例えば、表面活性の高い粒度5 μ m以下のものを用いるのが好ましく、かかる具体例としては、粒度が、例えば、0.05～0.2 μ mの活性亜鉛華や0.3～1 μ mの亜鉛華などを挙げることができる。また、酸化亜鉛は、アミン系の分散剤や湿润剤で表面処理したものなどを用いることができる。

【0038】これらの架橋活性化剤は、それぞれ単独

で、あるいは2種以上を併用して用いることができる。架橋活性化剤の配合割合は、架橋活性化剤の種類により適宜選択される。高級脂肪酸を用いる場合、ゴム組成物中のゴムの総量を100重量部とすると、通常0.05～15重量部、好ましくは0.1～10重量部、より好ましくは0.5～5重量部配合する。酸化亜鉛を用いる場合は、ゴム組成物中のゴムの総量を100重量部とすると、通常0.05～10重量部、好ましくは0.1～5重量部、より好ましくは0.5～2重量部配合する。酸化亜鉛の配合割合がこの範囲にある時に、加工性、耐久性などの特性が高度にバランスされ好適である。

【0039】その他の配合剤の例としては、例えば、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、シリコンオイルなどの活性化剤、可塑剤、滑剤；炭酸カルシウム、タルク、クレーなどの充填剤；などのほか、補強剤、オイル、ワックスなどが挙げられる。

【0040】本発明のゴム組成物に用いられる補強剤としては、特に制限はないが、例えば、シリカやカーボンブラックなどを挙げることができる。

【0041】シリカとしては、特に制限はないが、例えば、乾式法ホワイトカーボン、湿式法ホワイトカーボン、コロイダルシリカ、および特開昭62-62838号公報に開示される沈降シリカなどが挙げられる。これらの中でも、含水ケイ酸を主成分とする湿式法ホワイトカーボンが特に好ましい。これらのシリカは、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いることができる。

【0042】シリカの比表面積は、特に制限はされないが、窒素吸着比表面積（BET法）で、通常50～400 m^2/g 、好ましくは100～250 m^2/g 、さらに好ましくは120～190 m^2/g の範囲である時に、耐久性や動倍率や高減衰性が高いレベルで改善され好適である。ここで窒素吸着比表面積は、ASTM D3037-81に準じBET法で測定される値である。

【0043】カーボンブラックとしては、特に制限はないが、例えば、ファーネスブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、チャンネルブラック、グラファイトなどを用いることができる。これらの中でも、特にファーネスブラックが好ましく、その具体例としては、SAF、ISAF、ISAF-HS、ISAF-LS、IISAF-HS、HAF、HAF-HS、HAF-LS、MAF、FEF、FEF-LS、GPF、GPF-HS、GPF-LS、SRF、SRF-HS、SRF-LMなどの種々のグレードのものが挙げられる。これらのカーボンブラックは、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いることができる。

【0044】カーボンブラックが窒素吸着比表面積（ N_2 SA）は、特に制限はないが、通常5～200 m^2/g 、好ましくは10～150 m^2/g 、より好ましくは20～130 m^2/g の範囲である時に、耐久性や動倍

率や高減衰性が高いレベルで改善され、好適である。約70 m^2/g より小さいと低動倍率化が特に優れ、約70 m^2/g より大きいと高減衰性が特に優れる。また、カーボンブラックのDBP吸着量は、特に制限はないが、通常5～300 $\text{ml}/100\text{g}$ 、好ましくは20～200 $\text{ml}/100\text{g}$ 、より好ましくは50～160 $\text{ml}/100\text{g}$ の範囲である時に、耐久性や動倍率や高減衰性が改善され、好適である。

【0045】補強剤の配合割合は、ゴム組成物中のゴムの総量を100重量部とすると、通常5～200重量部、好ましくは10～150重量部、より好ましくは20～120重量部である。

【0046】本発明の目的から、補強剤として、カーボンブラック単独またはシリカ単独で、あるいはシリカとカーボンブラックとを併用して用いることができる。シリカとカーボンブラックとを併用する場合の混合割合は、用途や目的に応じて適宜選択されるが、シリカとカーボンブラックが重量比で、通常10:90～99:

1、好ましくは30:70～95:5、より好ましくは50:50～90:10である。シリカを補強剤として用いると低動倍率化に効果がある。

【0047】シリカを配合する場合は、シランカップリング剤も合わせて配合するのが一般的である。シランカップリング剤は、特に制限はないが、例えば、ビニルトリクロルシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス（ β -メトキシエトキシ）シラン、 β -（3,4-エポキシシクロヘキシル）-エチルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、N- β -（アミノエチル）- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- β -（アミノエチル）- γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、ビス（3-（トリエトキシシリル）プロピル）テトラスルフィドなどのほか、 γ -トリメトキシシリルプロピルジメチルチオカルバミルテトラスルフィド、 γ -リメトキシシリルプロピルベンゾチアジルトテトラスルフィドなどのようなテトラスルフィド類なども挙げることができる。

【0048】これらのシランカップリング剤は、それぞれ単独で、あるいは2種以上の組み合わせで使用することができる。シランカップリング剤の配合割合はシリカ100重量部あたり、通常、0.1～30重量部、好ましくは1～20重量部、更に好ましくは2～10重量部の範囲である。

【0049】ゴム組成物に含有されるオイルとしては、プロセスオイル、パラフィンワックス、流動パラフィンなどの鉱物油；ひまし油、綿実油、あまに油、トール油などの植物油；合成油；などが挙げられる。プロ

セスオイルはアロマ系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイル、パラフィン系プロセスオイルなどが挙げられ、3員環以上の多環芳香族成分量がオイル中の3%以下であるとくに低温特性を改善する。

【0050】これらのオイルは、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いられる。オイルの配合量は、使用目的に応じて適宜選択されればよいが、ゴム組成物中のゴムの総量を100重量とすると、通常3～150重量部、好ましくは4～100重量部、より好ましくは5～75重量部の範囲である。オイルの配合量がこの範囲にあるときに、耐久性や防振特性および加工性が高いレベルで改善され好適である。

【0051】そのほか、老化防止剤、活性剤、可塑剤、滑剤、充填剤などのその他の配合剤をそれぞれ必要に応じて必要量含量することができる。

【0052】本発明のゴム組成物は、常法に従って各成分を配合することにより得ることができる。例えば、高分子量成分と低分子量成分を同一溶媒中で同時に重合した重合反応液など、多峰性ポリブタジエンゴムを溶解または分散させた有機溶媒液に、配合成分を加えて分散させた後、スチームストリッピング法や熱ロールを用いた方法により有機溶媒を除去したり、多峰性ポリブタジエンゴムと配合成分をロール、バンパリー、押出機を用いて混練すればよい。

【0053】本発明のゴム組成物を製造において多峰性ポリブタジエンゴム以外のゴムを配合する場合は、予め調製された多峰ポリブタジエンゴムとそれ以外のゴムを混合して製造することが好ましい。そのように製造したものは、高分子量成分と低分子量成分と他の配合成分を同時に混合してゴム組成物を製造したものなどに比べて、ゴム組成物を架橋して得られる防振材の耐久性などがより優れている。

【0054】多峰性ポリブタジエンゴムにそれ以外のゴムを配合する方法も特に限定されず、通常は、1軸または2軸などの押出機、バンパリーミキサー、ロール、ニーダーなどの各種混練装置を用いて行われる。

【0055】(防振材)本発明の防振材は、多峰性ポリブタジエンゴムと架橋剤からなるゴム組成物を架橋・成形したものである。

【0056】架橋、成形の方法は特に限定されず、架橋は使用する架橋剤に応じて適した方法で行えばよく、成形は用途や目的に応じた形状に成形すればよい。一般には、成形と架橋は同時に行われるが、架橋後に削り出して成形してもよい。

【0057】補強剤としてカーボンブラックを用いる場合のゴム組成物の製造方法、防振材の製造の一例を示す。

【0058】ゴム成分と架橋剤および架橋促進剤を除く配合剤を混合した後、その混合物に架橋剤と架橋促進剤を混合してゴム組成物を得ることができる。

【0059】ゴム成分と架橋剤および架橋促進剤を除く配合剤を混合する際の温度は、通常、30～180℃である。混合時間は、通常、30秒以上であり、好ましくは1～30分間である。

【0060】次いで、得られたゴム組成物を通常100℃以下、好ましくは15～80℃まで冷却後、架橋剤と架橋促進剤を加え混練し、これらを含有するゴム組成物を得る。このゴム組成物を、通常120～200℃、好ましくは140～180℃でプレス架橋して成形し、防振材を得ることができる。

【0061】補強剤としてシリカを用いる場合の一例を示す。

【0062】多峰性ポリブタジエンゴムなどのゴムと、架橋剤と架橋促進剤を除く配合剤を混練するに当たり、まず、ゴムとシリカの少なくとも一部をロール、バンパリーなどの混合機を用いて混合し、次いで、架橋剤や架橋促進剤を除く残余の配合剤を添加し混合すると、分散性が向上し、より優れた性質を備えたゴム組成物を得ることができる。この場合、シリカの添加は、一括でもよいが、所定量を好ましく2回以上に分割して添加すると分散が容易になり、シリカとゴムとの混合が一層容易になる。例えば、1回目にシリカの全量の10～90重量%を添加し、残余を2回目以降に添加することができる。

【0063】ゴムとシリカを混合する際の温度は、通常、50～250℃、好ましくは100～200℃、さらに好ましくは120～180℃である。この温度が、過度に低くなると防振材の耐摩耗性の向上が少なく、逆に、過度に高くなるとゴムの焼けが生じるので、いずれも好ましくない。混合時間は、通常、30秒以上であり、好ましくは1～30分間である。

【0064】次いで、得られた混合物を通常100℃以下、好ましくは15～80℃まで冷却後、架橋剤と架橋促進剤を加え混練して、これらを含有するゴム組成物を得る。このゴム組成物を通常120～200℃、好ましくは140～180℃の温度でプレス架橋して防振材を得ることができる。

【0065】

【実施例】以下に参考例、実施例、比較例を挙げて、本発明をさらに詳細に説明する。

【0066】なお、ポリブタジエンの分子量は、テトラヒドロフランを溶媒とするゲルパーミエーションクロマトグラフィによりポリスチレン換算値として求めた。この測定には、東ソー製TSK Gel GMH-XLカラム(30cm×7.5mmID)を2本連結して用いた。シス-1,4結合量及び1,2-ビニル結合量は、赤外分光光度計を用いて赤外線吸収スペクトル測定を行い、モレロ法により、固有粘度は、ポリマーをトルエン溶液とし、30℃で、オスワルド粘度計により、測定した。

【0067】防振特性はダイナミックサーボを用い、23℃、15Hzで損失正接($\tan \delta$)を、23℃、100Hzで動倍率(K_d/K_s)を測定した。 $\tan \delta$ が高いほど高減衰性を有して、動倍率が低いほど静音性を有して防振特性がよいことをしめす。低温特性はJIS K6261に準じてゲーマンねじり試験機を用い、比モジュラスがそれぞれ定温時(23℃)の5倍になる時の温度T5を測定した。温度T5が低いほど耐寒性がよい。耐久性はJIS K6262の圧縮永久ひずみ試験方法に準じて測定した。圧縮永久ひずみ率(%)が小さいほど耐久性がよい。

【0068】参考例1

攪拌機、及び還流冷却器のついた250リットルのステンレス製重合反応容器を2基直列につなぎ、以下のようにして連続重合を行った。

【0069】トルエン10重量%、2-ブテン70重量%、および1,3-ブタジエン20重量%からなる原料混合溶液を毎時70kgで重合反応器に供給する際に、供給配管中に1,2-ブタジエンを毎時325ミリモル、オルト酸化トリメチルを毎時5.1ミリモル、水を毎時96ミリモル、トルエン溶液として添加した。この混合液に、さらにジエチルアルミニウムモノクロライドを毎時320ミリモル、トルエン溶液として添加しながら重合反応器に導入した。

【0070】原料混合液とは別の配管からオクテン酸コバルトを毎時9.6ミリモル、トルエン溶液として添加し、20℃、滞留時間2時間として48時間連続重合を行った。2基目の重合反応器から反応混合液を連続して抜き出し、メタノールを添加して重合反応を停止してポリブタジエンゴムを含有する混合液を得た。この混合液中のポリブタジエンゴムのピークトップ分子量は、ピークトップ分子量は550,000であった。このポリブタジエンゴムは高分子量成分に相当する。

【0071】参考例2

1,2-ブタジエン添加量を毎時130ミリモル、水添加量を毎時145ミリモル、オルト酸化トリメチルを添加せず、ジエチルアルミニウムモノクロライド添加量を毎時291ミリモル、オクテン酸コバルトの代わりにナフテン酸ニッケルを添加し、その添加量を毎時6ミリモルとし、さらに24時間連続重合にする以外は参考例1と同様に処理して、ポリブタジエンゴムを含有する混合液を得た。この混合液中のポリブタジエンゴムのピークトップ分子量は、23,000であった。このポリブタジエンゴムは低分子量成分に相当する。

【0072】参考例3

水添加量を毎時262ミリモルとする以外は、参考例2と同様に処理してポリブタジエンゴムを含有する混合液を得た。この混合溶液中のポリブタジエンゴムのピークトップ分子量は、ピークトップ分子量は84,000であった。このポリブタジエンゴムは高分子量成分にも低

分子量成分にも相当しない。

【0073】参考例4

水添加量を毎時99ミリモルとする以外は、参考例2と同様に処理してポリブタジエンゴムを含有する混合液を得た。この混合溶液中のポリブタジエンゴムのピークトップ分子量は、ピークトップ分子量は5,500であった。このポリブタジエンゴムは高分子量成分にも低分子量成分にも相当しない。

【0074】参考例5

参考例1で得た反応液と参考例2で得た反応液を含有するポリブタジエンゴム重量比にして70:30になるように混合し、混合液中のポリブタジエンゴム100重量部に対し、老化防止剤として2,4-ビス(n-オクチルチオメチル)-6-メチルフェノールを0.2重量部添加して、スチームストリッピングし、脱水、押出乾燥機で乾燥してポリブタジエンゴム組成物を得た。このポリブタジエンゴム組成物は、分子量分布(M_w/M_n)10.2、二峰性、すなわちピークトップが二つあり、高分子量側のピークトップ分子量552,000、低分子量側のピークトップ分子量22,500、シス-1,4-結合量は93.7重量%、1,2-ビニル結合量は2.5重量%であった。このポリブタジエンゴムは多峰性ポリブタジエンゴムに相当する。

【0075】参考例6

参考例2で得た反応液の代わりに参考例3で得た反応液を用いる以外は参考例5と同様に処理して、ポリブタジエンゴム組成物を得た。このポリブタジエンゴム組成物は、分子量分布(M_w/M_n)3.8、一峰性、すなわちピークトップが一つしか認められず、シス-1,4-結合量は93.5重量%、1,2-ビニル結合量は2.5重量%であった。このポリブタジエンゴムはピークトップが一つしか認められないので、多峰性ポリブタジエンゴムに相当しない。

【0076】参考例7

参考例2で得た反応液の代わりに参考例4で得た反応液を用いる以外は参考例5と同様に処理して、ポリブタジエンゴム組成物を得た。このポリブタジエンゴム組成物は、分子量分布(M_w/M_n)37.0、二峰性であり、高分子量側のピークトップ分子量550,000、低分子量側のピークトップ分子量5,500、シス-1,4-結合量は93.1重量%、1,2-ビニル結合量は2.6重量%であった。このポリブタジエンゴムは、分子量10,000~50,000の範囲にピークトップを有していないので、多峰性ポリブタジエンゴムに相当しない。

【0077】実施例1~5および比較例1~3

表1に示す処方に従って、ゴム成分を小型パンバリーミキサー(1.8リットル容)に容積比75%となるように配合した。

【0078】温度を温水で50℃にして、まずゴム成分

を前記バンパリーに投入し、混練を開始した。1分後に硫黄と架橋促進剤を除く添加剤を投入し、3分後にクリーニングし、5分後に取り出した後、オープンロール（温度55℃）で硫黄と架橋促進剤を投入しシート状に押し出した。金型温度160℃で15分間加硫を行いシート状サンプルを作成した。また、160℃20加硫を行い厚さ25mm、直径29mmの円柱状サンプルと厚さ1インチ、高さ2インチの円柱状サンプルを作成した。

【0079】加硫シート状サンプルを打ち抜いて定伸長疲労試験とゲーマンねじり試験を行い、また厚さ25mm、直径29mmの円柱状サンプルを用い圧縮永久歪み試験を行い、また厚さ1インチ、高さ2インチの円柱状サンプルを用いダイナミックサーボで試験かけた結果を表1に示す。

【0080】なお、使用した各成分は次のようなものである。

天然ゴム（RSS#3）

Nipol 9528（油展乳化重合スチレン・ブタジエン共重合体ゴム、日本ゼオン社製、スチレン含量35重量%、ゴム100重量部に対してアロマオイル50重

*部油展、数平均分子量21万）

NS116（溶液重合スチレン・ブタジエン共重合体ゴム、日本ゼオン社製、スチレン含量21重量%、ブタジエン結合単位の1,2-ビニル結合量63%、数平均分子量21万）

カーボンブラックFEF（シーストSO、東海カーボン社製）

カーボンブラックSRF（シーストS、東海カーボン社製）

カーボンブラックHAF（シースト3、東海カーボン社製）

アロマオイル（フッコール M、富士興産社製）

老化防止剤 N-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン

酸化亜鉛#3

硫黄 325メッシュによる粉末硫黄

架橋促進剤 N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド

【0081】

【表1】

表1

	実 施 例					比 較 例		
	1	2	3	4	5	1	2	3
ゴムの配合量(重量部)								
天然ゴム	60	60	60	60	60	60	60	60
参考例5のポリブタジエン	28	28	28	56	56			
参考例6のポリブタジエン							28	
参考例7のポリブタジエン								14
Nipol 9528	30		30			60	30	45
NS116		20						
ゴム100重量部当たりの配合剤の配合量(重量部)								
FEFカーボンブラック	40	40		40		40	40	40
HAFカーボンブラック			40					
SRFカーボンブラック					50			
アロマオイル	7.5	17.5	7.5	5.0	5.0	5.5	7.5	5.5
酸化亜鉛	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
ステアリン酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
老化防止剤	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
硫黄(加硫剤)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
加硫促進剤	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
物性								
圧縮永久ひずみ								
圧縮永久ひずみ率(%)	23	23	24	23	23	23	22	27
動的特性								
損失正接	0.116	0.109	0.159	0.102	0.081	0.153	0.105	0.155
動倍率	1.80	1.71	2.22	1.65	1.52	2.18	1.76	2.30
低温特性ゲーマン								
T5(℃)	-55	-55	-56	-58	-58	-30	-55	-40

【0082】実施例1、2、3、4、5と比較例1の比較から、本発明の防振材は、本発明のポリブタジエンゴムを含有する防振材と比較して、動特性と低温特性のバランスが極めて良好なことがわかる。

【0083】実施例1と比較例2、3の比較から、本発

明の防振材は、本発明に言う多峰性ポリブタジエンの定義に合致しない、分子量の異なる二種のポリブタジエンものを含有する防振材と比較して、動特性と耐久性のバランスが極めて良好なことがわかる。

【0084】

【発明の効果】本発明のゴム組成物を成形、架橋した防振材は、耐久性に優れ、低周波数での損失が大きく防振性に優れ、高周波数での動倍率が低く防音性に優れ、低温でもゴムとしての特性を失いにくい。これらのことから、自動車用エンジンマウントや、鉄道車両、軌道や、建造物などでの防振材用途に最適である。

【0085】（態様）本発明の態様としては、例えば、

(1) ゲルパーミエーションクロマトグラフィ (GPC) で測定した重量平均分子量 (Mw) と数平均分子量 (Mn) との比 (Mw/Mn) が 4.5~14.5 であり、分子量 100,000~1,500,000 の範囲にピークトップが一つ以上、分子量 10,000~50,000 の範囲にピークトップが一つ以上ある分子量分布曲線を有する多峰性ポリブタジエンゴムと架橋剤からなるゴム組成物、(2) 多峰性ポリブタジエンゴムが分子量が好ましくは 200,000 以上、より好ましくは 300,000 以上、好ましくは 1,000,000 以下、より好ましくは 800,000 以下の範囲にピークトップを一つ以上有するものである (1) 記載のゴム組成物、(3) 多峰性ポリブタジエンゴムが分子量が好ましくは 13,000 以上、より好ましくは 15,000 以上、好ましくは 40,000 以下、より好ましくは 30,000 以下の範囲にピークトップを一つ以上有するものである (1) または (2) 記載のゴム組成物、(4) 多峰性ポリブタジエンゴムの分子量分布 (Mw/Mn) が 5.0 以上、好ましくは 6.0 以上、より好ましくは 8.0 以上、14.0 以下、好ましくは 13.5 以下、より好ましくは 13.0 以下である

(1)~(3) のいずれかに記載のゴム組成物、(5)

多峰性ポリブタジエンゴムのシス-1,4 構造含有率 (シス-1,4 結含量) が 60 重量%以上、好ましくは 80 重量%以上、より好ましくは 85 重量%以上、特に好ましくは 90 重量%以上である (1)~(4) のいずれかに記載のゴム組成物、(6) 多峰性ポリブタジエンゴムが、高分子量成分を 30 重量%以上、好ましくは 40 重量%以上、より好ましくは 50 重量%以上、98 重量%以下、好ましくは 97 重量%以下、より好ましくは 95 重量%以下含有するものである (1)~(5) のいずれかに記載のゴム組成物、(7) 多峰性ポリブタジエンゴムが、低分子量成分を 2 重量%以上、好ましくは 3 重量%以上、より好ましくは 5 重量%以上、70 重量%以下、好ましくは 60 重量%以下、より好ましくは 50 重量%以下含有するものである (1)~(6) のいずれかに記載のゴム組成物、(8) 多峰性ポリブタジエンゴムが、高分子量成分と低分子量成分を合わせて 50 重量%以上、好ましくは 70 重量%以上、より好ましくは 90 重量%以上含有するものである (1)~(7) のいずれかに記載のゴム組成物、(9) 多峰性ポリブタジエンゴム以外のゴムがジエンゴムである (1)~(8) のいずれかに記載のゴム組成物、(10) 多峰

性ポリブタジエンゴム以外のゴムが数平均分子量が 1,000 以上、好ましくは 10,000 以上、より好ましくは 50,000 以上、1,500,000 以下、好ましくは 1,200,000 以下、より好ましくは 800,000 以下のものである (1)~(9) のいずれかにゴム組成物、(11) 多峰性ポリブタジエンゴムがゴムの総量に対し、5 重量%以上、好ましくは 10 重量%以上、より好ましくは 20 重量%以上、90 重量%以下、好ましくは 80 重量%以下、より好ましくは 75 重量%以下である (1)~(10) のいずれかに記載のゴム組成物、

【0086】(12) ゴムの総量を 100 重量部とすると、さらに補強剤を 5 重量部以上、好ましくは 10 重量部以上、より好ましくは 20 重量部以上、200 重量部以下、好ましくは 150 重量部以下、より好ましくは 120 重量部以下含有する (1)~(11) のいずれかに記載のゴム組成物、(13) 補強剤がシリカおよび/またはカーボンブラックである (12) 記載のゴム組成物、(14) シリカが含水ケイ酸を主成分とする湿式法ホワイトカーボンである (13) 記載のゴム組成物、(15) シリカの比表面積が窒素吸着比表面積 (BET 法) で 50 m²/g 以上、好ましくは 100 m²/g 以上、より好ましくは 120 m²/g 以上、400 m²/g 以下、好ましくは 250 m²/g 以下、より好ましくは 190 m²/g 以下である (13) または (14) 記載のゴム組成物、(16) カーボンブラックの窒素吸着比表面積 (N₂SA) が 5 m²/g 以上、好ましくは 10 m²/g 以上、より好ましくは 20 m²/g 以上、200 m²/g 以下、好ましくは 150 m²/g 以下、より好ましくは 130 m²/g 以下、DBP 吸着量が 5 ml/100 g 以上、好ましくは 20 ml/100 g 以上、より好ましくは 50 ml/100 g 以上、300 ml/100 g 以下、好ましくは 200 ml/100 g 以下、より好ましくは 160 ml/100 g である (14)~(15) のいずれかに記載のゴム組成物、

(17) シリカとカーボンブラックの総量に対して、シリカの量が 10 重量%以上、好ましくは 30 重量%以上、より好ましくは 50 重量%以上、99 重量%以下、好ましくは 95 重量%以下、より好ましくは 90 重量%以下である (13)~(16) のいずれかに記載のゴム組成物、(18) ゴムの総量を 100 重量部とすると、さらにオイルを 3 重量部以上、好ましくは 4 重量部以上、より好ましくは 5 重量部以上、150 重量部以下、好ましくは 100 重量部以下、より好ましくは 75 重量部以下含有する (1)~(17) のいずれかに記載のゴム組成物、

【0087】(19) ゴムの総量を 100 重量部とすると、架橋剤を 0.1 重量部以上、好ましくは 0.3 重量部以上、より好ましくは 0.5 重量部以上、15 重量部以下、好ましくは 10 重量部以下、より好ましくは 5

重量部以下含有する(1)～(18)のいずれかに記載のゴム組成物、(20) ゴムの総量を100重量部とすると、さらに架橋促進剤を0.1重量部以上、好ましくは0.3重量部以上、より好ましくは0.5重量部以上、15重量部以下、好ましくは10重量部以下、より好ましくは5重量部以下含有する(1)～(19)のいずれかに記載のゴム組成物、(21) 架橋促進剤がその30重量%以上、好ましくは50重量%以上、より好ましくは70重量%以上がスルフェンアミド系架橋促進剤である(20)記載のゴム組成物、(22) ゴムの総量を100重量部とすると、さらに架橋活性化剤が

0.05重量部以上、好ましくは0.1重量部以上、より好ましくは0.5重量部以上、10重量部以下、好ましくは5重量部以下、より好ましくは2重量部以下含有する(1)～(21)のいずれかに記載のゴム組成物、(23) 架橋活性化剤が高級脂肪酸あるいは粒度5 μ m以下の酸化亜鉛である(22)記載のゴム組成物、【0088】(24) (1)～(23)のいずれかに記載のゴム組成物を架橋してなる防振材、(25) 自動車エンジン用マウントである(24)記載の防振材、などが挙げられる。